



## Usos matemáticos de Internet para la enseñanza secundaria. Una investigación sobre WebQuests de Geometría

**León C. Williams y Gómez-Chacón Inés M<sup>a</sup>.**

### Resumen

En este artículo se describe los resultados de una investigación sobre el uso del método de WebQuest en una institución de Secundaria, una aplicación didáctica basada en una estrategia por descubrimiento y cuya fuente de recursos la proporciona fundamentalmente Internet. Para ello, se diseñó una unidad didáctica de Geometría en formato de WebQuest, procediendo a la validación de la misma y al estudio de los efectos de su implementación, fenómenos que derivaban en la interacción de los estudiantes con el material elaborado desde el punto de vista de aspecto cognitivos, aspectos afectivos, aspectos didácticos y aspectos tecnológicos.

### Abstract

This article shows the results of an investigation on the use of a WebQuest in a secondary school. A WebQuest is an inquiry-oriented activity in which most or all of the information used by students is drawn from the Web. In order to achieve this task, a geometry lesson unit was developed using a WebQuest project, proceeded by the validation process and the analysis of its full implementation. In the analysis different aspects are identified: cognitive, emotional, didactic and technological aspects.

### Introducción

Una de las líneas de investigación que se realizan actualmente en el campo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación es: *“Estudios sobre los usos y prácticas pedagógicas con ordenadores en contextos reales de centros y aulas”* (Area, 2005). Su finalidad es estudiar los fenómenos que se producen al usar ordenadores en la práctica educativa realizada en instituciones escolares y aulas en particular. Es considerada como una perspectiva de estudio relativamente reciente y su importancia radica en que *“proporciona conocimientos valiosos sobre lo que ocurre en la realidad escolar y tienen el potencial de ser transferidos de unos contextos a otros”*.

Esta nueva realidad *“basada en el manejo de información como materia prima para la generación de conocimiento”* (PETICSEN, 2002: 17) requiere de un nuevo ciudadano imponiendo la necesidad de una *“alfabetización tecnológica – technological literacy”* que según Lee (1999) debe incluir una gran variedad de oportunidades en donde el individuo pueda interactuar con diferentes tipos de herramientas y recursos



para así desarrollar un cierto nivel de competencia que le permita usar los medios tecnológicos de manera eficiente y productiva en su vida diaria.

Desde el ámbito de las matemáticas es necesario fomentar nuevas capacidades relacionadas con las Tecnologías de la Información y la Comunicación, favoreciendo en la formación del profesorado el desarrollo nuevas competencias profesionales y personales para el uso tecnológico. Estas nuevas exigencias obligan al docente de matemáticas a reflexionar sobre sus prácticas docentes y sobre “...*qué nuevas alfabetizaciones matemáticas requiere el medio tecnológico...*”. (Gómez-Chacón, Figueiras y Marín, 2001: 9).

El contexto antes descrito nos ha hecho preguntarnos sobre ¿Cuáles son las posibilidades de acción de los usos matemáticos de Internet?

En este artículo se describe los resultados de una investigación sobre el uso del método de WebQuest en la instrucción de alumnos de Secundaria, una aplicación didáctica basada en una estrategia por descubrimiento y cuya fuente de recursos la proporciona fundamentalmente Internet. Para ello, se diseñó una unidad didáctica de Geometría en formato de WebQuest, procediendo a la validación de la misma y al estudio de los efectos de su implementación, fenómenos que derivaban en la interacción de los estudiantes con el material elaborado desde el punto de vista de aspecto cognitivos, aspectos afectivos, aspectos didácticos y aspectos tecnológicos.

Procederemos de la siguiente forma: en primer lugar se explicitan el marco teórico y las cuestiones de investigación; se pasará seguidamente a presentar la metodología de investigación y los resultados derivados del estudio; y por último se expresan las conclusiones del mismo.

## Marco teórico y cuestiones de investigación

Recientemente, ha habido un creciente desarrollo investigaciones sobre educación matemáticas y tecnología (Artigue, 2006, Fortuny, 2005, Lagrange, 2006; Kent, P., Hoyles C., Noss R. y Guile D., 2004). Sin embargo las investigaciones sobre Internet y usos didácticos matemáticos aún no son muy abundantes (Gómez-Chacón, 2005).

En este segundo grupo de trabajos se muestra el interés de los investigadores por estudiar en profundidad bajo qué condiciones y en qué contextos concretos funcionan ciertas prácticas con ordenadores que son evaluadas como ‘exitosas’.

Como respuesta a estas inquietudes se encuentran las WebQuests: actividades de enseñanza y aprendizaje basadas en Internet.



### ***WebQuest. Fundamentación y propuesta***

Son un tipo de actividad didáctica basada en presupuestos socio-constructivistas del aprendizaje y la enseñanza que se basa en técnicas de trabajo en grupo por proyectos y en la investigación como actividad básica de enseñanza / aprendizaje (Adell, 2004). Estas actividades basadas en proyectos y centradas en el alumno rompen con la metodología tradicional de enseñanza. Su creación se debe a Bernie Dodge de la Universidad de San Diego a partir de una experiencia con estudiantes para maestros y desarrollado por Tom March de la misma Universidad. Dodge define las WebQuests como “una actividad orientada a la investigación en la que la mayor parte de la información que se debe usar está en la Web” (Dodge, 2002a). Para este autor: “Es un modelo que pretende rentabilizar el tiempo de los estudiantes, centrarse en el uso de la información más que en su búsqueda y reforzar los procesos intelectuales en los niveles de análisis, síntesis y evaluación” (Dodge, 2002b). Consiste en la aplicación de una estrategia de aprendizaje por descubrimiento guiado a través de un proceso de trabajo desarrollado por los alumnos utilizando los recursos de la Web.

Las experiencias didácticas basadas en WebQuests, aunque son muy populares en la comunidad educativa de habla inglesa, son muy pocas o casi nula en el país donde desarrollamos la investigación, Venezuela. Por tanto, uno de los intereses principales de esta investigación ha sido el contribuir con su difusión en la comunidad docente venezolana y estudiar, de una forma rigurosa, sus implicaciones en el campo de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. En este estudio las WebQuest, como aplicaciones Didácticas, tienen como principal objetivo relacionar e integrar el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación con el currículo del alumnado.

Consideramos las WebQuests como actividades debidamente planificadas basadas en proyectos y centradas en el alumno para enseñar, aprender y localizar información con soporte en varias teorías que incluyen las siguientes (Lamb y Teclehaimanot, 2004):

- a. Filosofía socio-constructivista.
- b. Pensamiento creativo, crítico e interrogativo, conocimiento y aprendizaje transformadores.
- c. Entornos de aprendizaje auténtico, situado y centrado en proyectos.
- d. Andamiaje intelectual, atención a la diversidad y motivación.

En la elaboración la WebQuest de Geometría que se propone en esta investigación se consideró sus cinco componentes básicos: la introducción, la tarea, el proceso, los recursos, la evaluación y la conclusión.



## COMPONENTES DE UN WEBQUEST

[http:// www.mipagina.cantv.net/leoncw/usb](http://www.mipagina.cantv.net/leoncw/usb)

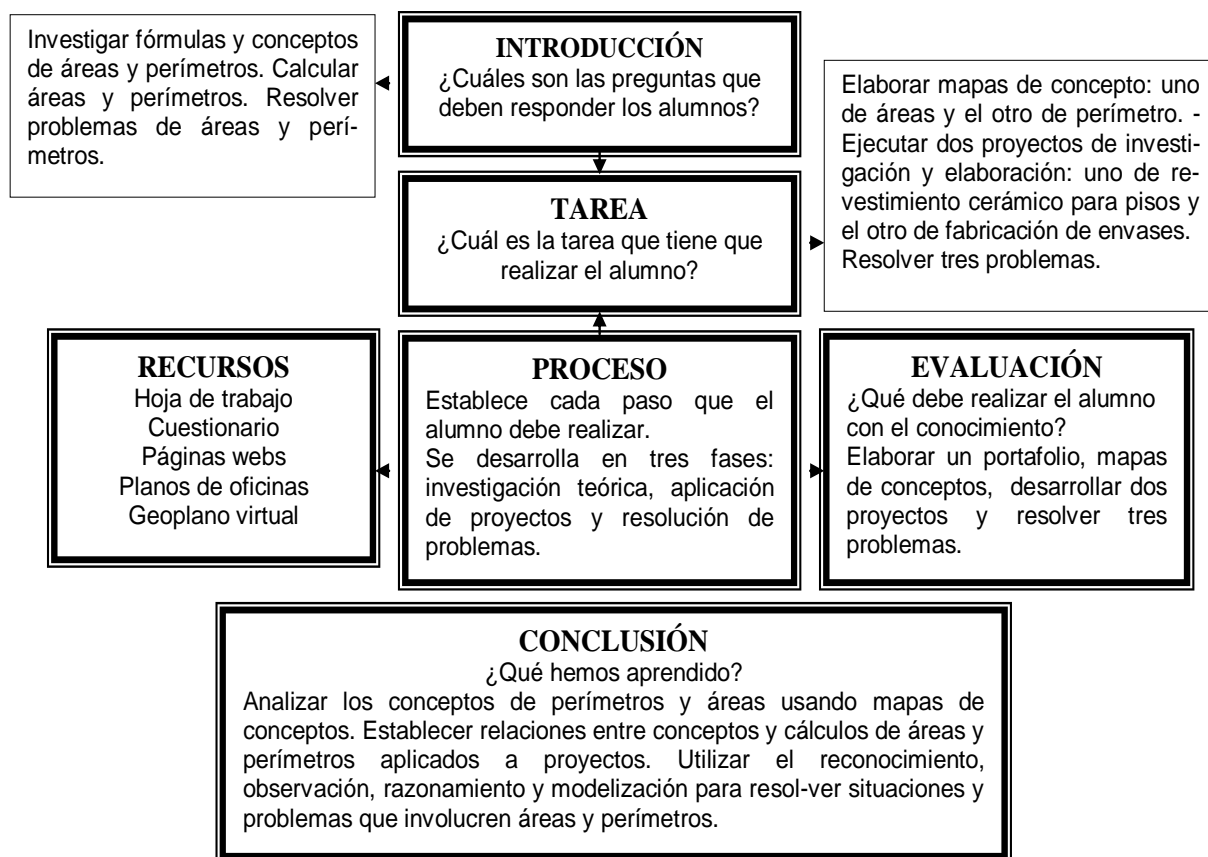


Figura 01. Componentes de una WebQuest

Los alumnos deberán ser capaces de adquirir o desarrollar nuevas destrezas y conceptos a partir de esta estructura específica, en la cual, los principales andamios cognitivo y didácticos están articulados en tres momentos claves: (a) en la recepción de la información al estudiar y analizar los conceptos de áreas y perímetros usando la técnica de mapas conceptuales, (b) en la transformación de la información al establecer relaciones entre el concepto de área y perímetro y calcularlos para su aplicación en dos proyectos específicos: uno de revestimiento de cerámicas y el otro de fabricación de envases y (c) en el momento de la producción de la información al elaborar los proyectos, al resolver los problemas planteados y producir el portafolio con toda la información requerida.

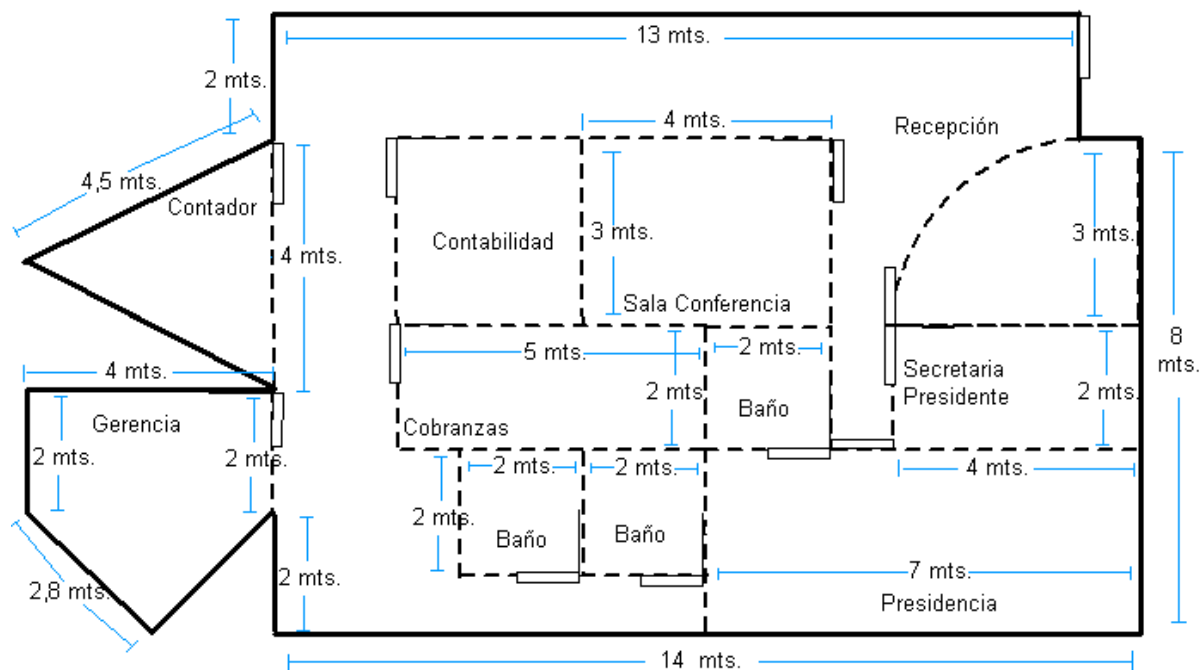


Figura 02. Plano de los departamentos.

Departamento	Medidas	fórmula del área	Área en mts <sup>2</sup> .	Perímetro en metros.
Presidencia				
Gerencia				
Contador				
Secretaría de la presidencia				
Contabilidad				
Cobranzas				
Recepción				
Sala de conferencia				
Baños				
Pasillos				

Figura 03.Hoja de trabajo



### **Cuestiones de investigación y objetivos**

A los efectos del presente estudio de investigación y con relación al contexto antes descrito, en la investigación surgen los siguientes interrogantes: 1.- ¿Cuáles son las posibilidades de acción de las nuevas tecnologías, y en especial de Internet, en el ámbito específico de la educación matemática? 2.- ¿Qué beneficios aportará una unidad didáctica de geometría elaborada en formato de “WebQuest” para un aula de Séptimo Grado (13 años) como estrategia de enseñanza y cómo puede contribuir con las alfabetizaciones tecnológicas de estos alumnos? 3.- ¿Se producen cambios en las conductas generales exhibidas por los alumnos de Séptimo Grado al proponerles esta metodología de enseñanza por proyectos?

Por tanto, como objetivo general de esta investigación nos propusimos elaborar y proponer una unidad didáctica usando el método de WebQuest como estrategia de enseñanza enfocada en la investigación a través de Internet y que oriente el proceso de aprendizaje por descubrimiento guiado.

Y para dar respuesta y operativizar este objetivo general se determinó los objetivos específicos:

- Analizar las posibilidades que puede aportar las WebQuests en relación con la metodología tradicional de enseñanza de las matemáticas.
- Aumentar la base de conocimientos alrededor de las WebQuests como estrategia didáctica para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.
- Analizar la contribución de las WebQuests en la alfabetización digital de los participantes.
- Estudiar la validez de esta estrategia didáctica aplicada según el diseño curricular vigente en Venezuela.
- Posibilitar que la comunidad de usuarios de WebQuests pueda compartir esta experiencia y lo pueda utilizar.
- Estudiar la actitud de los alumnos hacia las nuevas tecnologías y en especial hacia el computador e Internet.

### **Metodología de la investigación**

El grupo de estudio lo conformaron dos tipos de participantes: profesores y estudiantes de Secundaria de 13 años, en el curso escolar 2005-2006 de un centro escolar integrado con niveles correspondientes a Primaria y Enseñanza Medias en la ciudad de Caracas (Venezuela). En la primera fase de la investigación el grupo de estudio estuvo conformado por dos profesores de la institución: el primero especialista en la asignatura de informática (P01) y el segundo especialista en matemática (P02), ambos trabajando en séptimo grado. Para la segunda fase, el





grupo estuvo formado por los profesores y por el alumnado (Al) correspondiente a dos cursos de séptimo grado del año (50 alumnos).

Las técnicas principales que se utilizaron en la recolección y registro de la información fueron: (a) la observación directa y la observación participativa, (b) fuentes bibliográficas, (c) la encuesta en su modalidad escrita y (d) análisis de contenido. Los instrumentos empleados para registrar la información fueron: (a) el cuaderno de notas, (b) formatos de cuestionarios, (c) lista de cotejos y (d) parrilla de evaluación.

En la tabla siguiente se muestran los instrumentos empleados en la etapa de la investigación:

Fuente	Instrumentos
<b>Actividades en clase</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Notas de campo para las observaciones en clase</li> <li>- Hoja "Regulador de Programación" (Giménez, 1997: 307)</li> <li>- Hoja "Funcionamiento del grupo" (Gavilán, 2004: 66)</li> </ul>
<b>Docente validador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuestionario "Valoración de los objetivos" (Giménez, 1997: 304)</li> <li>- Ficha didáctica de navegación (Gómez-Chacón y otras, 2001: 62)</li> <li>- Cuestionario para evaluar una WebQuest (Dodge, 2002)</li> </ul>
<b>Estudiantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuestionario "Actitud de los alumnos hacia los ordenadores" (Gómez-Chacón y otras, 2001: 42)</li> <li>- Cuestionario "Visitar, Navegar y Volver" (Gómez-Chacón y otras, 2001: 58)</li> <li>- Cuestionario "Satisfacción y Valoración del Aprendizaje Matemático en Internet" (Gómez-Chacón y otras, 2001: 55)</li> </ul>

Tabla 1.- Fuente y procedimiento de recogida de datos.

En las Tabla 2 y Tabla 3 se puede ver algún ejemplo de estos instrumentos. En la Tabla 2, se recoge el *Cuestionario para evaluar el diseño y funcionamiento de una WebQuest* por parte de los docentes y en la Tabla 3 el *Cuestionario "Satisfacción y Valoración del Aprendizaje Matemático en Internet"* (Gómez-Chacón y otras, 2001: 55), instrumento de post-test a través del cual los alumnos valoran la Unidad Didáctica de Geometría en formato "WebQuest" en relación con sus experiencias de aprendizaje.



Dirección – URL	<b>Cuestionario para evaluar una Webquest</b>
<b>La Introducción</b>	
<b>Eficacia de motivación de la introducción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La introducción es puramente formal.</li> <li>- La introducción se relaciona algo con los intereses del alumno y/o describe una pregunta o un problema.</li> <li>- La introducción adentra a los alumnos en un tema de interés, se describe un problema que debe resolverse o unas preguntas que deben contestarse.</li> </ul>
<b>Eficacia cognoscitiva de la introducción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La introducción no prepara al alumno para la tarea que debe hacer.</li> <li>- La introducción hace una cierta referencia el conocimiento anterior del alumno.</li> <li>- Las estructuras de la introducción tienen en cuenta el conocimiento anterior del alumno y lo preparan con eficacia.</li> </ul>
<b>Tarea</b>	
<b>Conexión de la tarea con el currículo de la materia para la que está diseñada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La tarea no se relaciona con el currículo.</li> <li>- La tarea se refiere al currículo pero no está claramente conectada con lo que los alumnos deben saber y poder hacer para alcanzar los objetivos.</li> <li>- La tarea se refiere a los estándares y está conectada claramente con lo que los alumnos deben saber y poder hacer para alcanzar los objetivos.</li> </ul>
<b>Nivel cognoscitivo de la tarea</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La tarea se reduce a encontrar cierta información en la red.</li> <li>- La tarea es interesante pero se limita en su significación a las vidas de los alumnos. La tarea requiere el análisis de la información y/o de poner junta la información de varias fuentes.</li> <li>- La tarea requiere la síntesis de fuentes múltiples de la información, y/o de tomar una posición, y/o de ir más allá de los datos dados y de hacer una generalización o un producto creativo.</li> </ul>
<b>Proceso</b>	
<b>Claridad del proceso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El proceso no se indica claramente. Los alumnos no sabrían exactamente lo que se pretende que hagan.</li> <li>- Se dan algunas direcciones, pero hay información que falta. Los alumnos pueden quedar confusos.</li> <li>- Cada paso se indica claramente. La mayoría de los alumnos sabrían exactamente en que paso del proceso están y qué hacer después.</li> </ul>





<b>Calidad del proceso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El proceso carece de las estrategias y las herramientas de organización necesarias para que los alumnos obtengan el conocimiento necesario para terminar la tarea. Las actividades están poco relacionadas con la realización de la tarea.</li> <li>- Las estrategias y las herramientas de organización encajadas en el proceso son escasas para asegurar que todos los alumnos ganarán el conocimiento necesario para terminar la tarea. Algunas actividades no se relacionan específicamente con la realización de la tarea.</li> <li>- El proceso provee de los alumnos que entran en diversos niveles de entrada estrategias y herramientas de organización al acceso y gana el conocimiento necesitado para terminar la tarea. Las actividades están claramente relacionadas y diseñadas para llevar a los alumnos del conocimiento básico a un nivel más alto del pensamiento.</li> </ul>
<b>Riqueza del proceso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pocos pasos, no se asignó ningún papel por separado.</li> <li>- Se asignan algunas tareas o papeles por separado. Actividades más complejas se requirieron.</li> <li>- Diversos papeles se asignan a los alumnos, Los cuales asumen diversas perspectivas y/o responsabilidades para lograr la tarea.</li> </ul>
<b>Importancia y cantidad de recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los recursos proporcionados no son suficientes para que los alumnos logren la tarea.</li> <li>- Hay una cierta conexión entre los recursos y la información necesaria para que los alumnos logren la tarea. Algunos recursos no agregan nada nuevo.</li> <li>- Hay una conexión clara y significativa entre todos los recursos y la información necesaria para que los alumnos logren la tarea.</li> </ul>
<b>Calidad de Recursos (enlaces a páginas de Internet)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los enlaces son insustanciales. Conducen a información que se podría encontrar en cualquier enciclopedia. O la información que se ofrece no es veraz.</li> <li>- Algunos enlaces conducen a información interesante que no podría encontrar fácilmente en el aula o en el Centro.</li> <li>- Los enlaces hacen un uso excelente de Internet. Los enlaces proporcionan bastante información significativa que ayudará a los alumnos a pensar.</li> </ul>
<b>Evaluación</b>	
<b>Claridad de los criterios de la evaluación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se describen criterios de evaluación.</li> <li>- Los criterios de evaluación se describen parcialmente.</li> <li>- Los criterios de evaluación se describen claramente mediante una rúbrica. Los criterios incluyen descriptores cualitativos y cuantitativos. La rúbrica mide claramente qué deben saber los alumnos y que deben hacer para lograr la tarea.</li> </ul>
<b>Total (Máximo 40)</b>	

Tabla 2. Fuente: <http://www.aula21.net/tallerwq/fundamentos/mirubrica.htm>



### Satisfacción personal y valoración del aprendizaje matemático en Internet

Encierra en un círculo uno de los números, según tu grado de acuerdo o desacuerdo con las afirmaciones y las respuesta de los extremos:

1. Al estudiar matemáticas usando internet te has sentido:

0-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10

Muy mal

Muy bien

2. ¿Cuánto crees que has aprendido?

0-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10

Nada

Mucho

3. ¿Es interesante el tema?

0-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10

Nada

Mucho

4. El método de trabajo ha sido:

0-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10

Muy malo

Muy bueno

5. Las actividades realizadas han sido:

0-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10

Muy difíciles

Muy fáciles

6. El método de evaluación te ha parecido:

0-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10

Muy malo

Muy bueno

7. El computador como método de trabajo te parece:

0-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10

Muy malo

Muy bueno

8. Internet como recurso para trabajar las matemáticas te parece:

0-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10

Muy malo

Muy bueno

9. ¿En qué proporción te ha ayudado el trabajo en grupo?

0-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10

Nada

En mucho

Tabla 3. Cuestionario "Satisfacción y Valoración del Aprendizaje Matemático en Internet"



El procedimiento empleado en la realización de esta investigación constó de tres etapas: (a) la primera etapa estuvo dirigida al trabajo previo a la investigación, durante la cual se recolectó toda la información necesaria sobre las WebQuests y la elaboración de la unidad didáctica bajo este formato (un total de 4 meses); (b) la segunda etapa consistió en la primera fase de la investigación propiamente dicha, durante ésta se validó la unidad didáctica (2 meses) (c) la última etapa que compone la segunda fase de la investigación la constituyó la aplicación de la unidad didáctica a los dos grupos clase correspondientes a séptimos grados abarcando un período de siete semanas de clases dedicándole dos horas académicas (cuarenta y cinco minutos cada hora).

Al considerar la información proveniente de la observación directa, la observación participativa y los cuestionarios, se establecieron tres circunstancias relevantes para el análisis de los resultados: la primera corresponde a la validación de la unidad didáctica, la segunda se refiere a la relación entre la unidad didáctica en formato WebQuest y los alumnos y la tercera a la relación que se produjo entre los estudiantes y el ambiente natural del aula de clase.

Los datos obtenidos fueron seleccionados y ordenados sobre la base de un esquema de variables identificándose cuatro categorías o tipos de variables de componentes diferentes: *cognitivos*, *afectivos*, *didácticos* y *tecnológicos*.

Las *variables cognitivas* se refieren a cómo se produce el aprendizaje, es decir, a los procesos mentales que utiliza el participante para resolver las actividades matemáticas propuestas en este estudio. El estudio de estas variables aportó datos para la validación de las WebQuests como estrategia para el aprendizaje de las matemáticas.

Las *variables afectivas* remiten al conjunto de emociones, sensaciones, creencias, actitudes, valores y apreciaciones que condicionan el éxito o fracaso del estudiante a la hora de participar en esta experiencia y en relación a su hacia las nuevas tecnologías.

Para analizar los datos relacionados con los objetivos referentes a las estrategias didácticas y la metodología de enseñanza y a la aplicabilidad de la unidad didáctica según el diseño curricular vigente se consideró la existencia de *variables didácticas*. Las variables didácticas entendidas como algunos elementos de situaciones de enseñanza los cuales pueden ser modificados con la finalidad de provocar adaptaciones de aprendizaje.

El último grupo de variables se define como *variables tecnológicas*. En esta investigación, se refieren al uso, manejo y conocimiento de las tecnologías de la Información y las Comunicaciones necesarias para la resolución de las actividades matemáticas propuestas. Al analizar estas variables, se analiza la WebQuest y se estudia su validez en la alfabetización digital de los alumnos.



En resumen, los aspectos a analizar según las variables establecidas previamente son los siguientes:

Aspectos cognitivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Capacidades matemáticas</i>: se refiere a la “forma de manifestación del estudiante, en algún momento, de que puede hacer algo, que implique una construcción de conocimiento específico” (<b>Giménez, 1997</b>).</li> <li>- <i>Habilidades matemáticas</i>: se refiere “al hecho de de saber utilizar aquellas técnicas e instrumentos necesarios para conseguir unos fines concretos” (<b>Giménez, 1997</b>).</li> </ul>
Aspectos afectivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Actitud</i>: se refiere a la valoración que los estudiantes sienten hacia las matemáticas, al aprecio, al interés por esta materia y por su aprendizaje.</li> <li>- <i>Comportamiento conductual</i>: Se analiza el comportamiento observables de los estudiantes para conocer si determinados objetivos educativos han sido conseguidos.</li> <li>- <i>Interacción</i>: Comprenden las interrelaciones sociales que se hacen presentes durante el proceso de enseñanza y aprendizaje</li> </ul>
Aspectos didácticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Desarrollo del contenido matemático</i>: Se refiere al contenido curricular de “Perímetros y Áreas de Figuras Geométricas” para el séptimo grado según el Ministerio de Educación y Deporte de la República Bolivariana de Venezuela.</li> <li>- <i>Tipos de actividades</i>: Se refiere a la valoración de las actividades según el sentido pedagógica que se promueven en la unidad didáctica con la finalidad de potenciar los contenidos en el trabajo cotidiano.</li> <li>- <i>Trabajo cooperativo</i>: Se refiere al entorno socio-comunicativo que facilita la cooperación y colaboración entre los estudiantes.</li> </ul>
Aspectos tecnológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>WebQuest</i>: se refiere al diseño, planificación y aplicación de la unidad didáctica de geometría usando el método de WebQuest como estrategia de enseñanza enfocada en la investigación a través de Internet</li> <li>- <i>Uso didáctico</i>: Se refiere a las técnicas y procedimientos empleados en la fase de enseñanza y presentación de la unidad didáctica a los estudiantes.</li> </ul>

Tabla 2.- Aspectos del análisis de la validación de la unidad didáctica



## Resultados

Se destacan dos tipos de resultados:

- Los referidos a la validación de la Unidad Didáctica en el formato WebQuest
- Los relativos a la interacción entre los alumnos y la Unidad Didáctica.

Los resultados obtenidos para validación de la unidad didáctica, fueron los siguientes: en la categoría de *aspectos cognitivos* ambos docentes como jueces estuvieron de acuerdo que la unidad didáctica permitía el desarrollo tanto de la capacidad matemática como las habilidades matemáticas en los alumnos. Las destacadas fueron: “se desarrolla la capacidad de razonamiento lógico y las capacidades de elaboración de conceptos”, específicamente los procesos de reconocimiento e inducción de las propiedades de perímetros y áreas de algunas figuras geométricas. (Cfr. Cuestionario “Valoración de los objetivos”, P01 y P02, septiembre 2005).

Considerando los *aspectos afectivos* los docentes también estuvieron de acuerdo que la unidad didáctica daba la oportunidad de desarrollar la interacción social entre los aprendices ayudando a la autorregulación, así como permitir desarrollar una actitud positiva hacia la materia fomentando la curiosidad, la creatividad y el gusto por el trabajo. El interés, la iniciativa personal, la creatividad y el gusto por el trabajo en equipo son elementos que están presentes al desarrollar la unidad didáctica. (Cfr. Cuestionario “Valoración de los objetivos”, Ídem).

Con respecto a los aspectos didácticos, los dos docentes estuvieron de acuerdo que la unidad didáctica en formato de WebQuest desarrollaba el contenido curricular de acuerdo a las expectativas del programa nacional vigente fomentando la exploración y el autoaprendizaje en el participante.

Ambos consideraron que la presentación del contenido motivará regularmente a los alumnos, mientras que el docente especialista en informática educativa establece que el tratamiento de las matemáticas es la unidad didáctica es formativo. (Cfr. Ficha didáctica de navegación, Ídem).

Finalmente, el aspecto tecnológico fue considerado positivo en el uso didáctico de la web, eficaz y claro al presentar las diferentes fases de trabajo, con un buen nivel de conexión con el currículo de la materia y rico en la presentación de recursos informáticos para la culminación con éxito por parte del alumno del trabajo demandado.



Ambos docentes consideran que la tarea requiere la síntesis de fuentes múltiples de la información, de tomar una posición, de ir más allá de los “datos dados” y de hacer una generalización o un producto creativo, además consideran que cada paso se indica claramente. La mayoría de los alumnos sabrían exactamente donde están en cada paso del proceso. (Cfr. Ficha didáctica de navegación, Ídem).

Al establecer la relación entre los alumnos y la unidad didáctica los datos pusieron de manifiesto los siguientes resultados: considerando el aspecto cognitivo un 66% de los participantes comprendió muy fácilmente la información que necesitaba para cumplir las labores del trabajo, para un 70% el trabajar en equipo les ayudó mucho en su tarea, así como un 76% consideró haber logrado un aprendizaje de acuerdo a las expectativas de los objetivos propuestos por la unidad didáctica. Considerando los aspectos afectivos, un 60% de los alumnos se sintió muy interesado en el tema trabajado y se logró que el 70% de los participantes se sintieran satisfechos al estudiar matemática usando Internet. Los datos referidos a aspectos didácticos pusieron de manifiesto que para un 74% de los alumnos el contenido curricular que ofrecía la unidad didáctica era aplicable en la vida real, para el 76% de los aprendices les pareció que la metodología aplicada durante el estudio del tema había sido muy buena. Al Considerar los aspectos tecnológicos se pudo notar que el 78% de los alumnos les pareció un método muy bueno al usar el ordenador como herramienta de trabajo y a un 68% les pareció muy interesante usar internet como recurso de trabajo.

Se recoge a continuación dos opiniones de alumnos: AI01 y AI02 las cuales reflejan la visión general de sus vivencias:

“Quiero decir que me parece que trabajar en Internet es algo interesante y que enseña a los niños a que no sólo la computadora sirve para jugar. (AI01, 7ºA, comentario escrito en el cuestionario “Satisfacción y Valoración del Aprendizaje Matemático en Internet”, octubre 2005).

“Me pareció muy interesante haber trabajado con Internet, aunque yo particularmente odio la Geometría porque me desespero. Pero hubieron actividades que me gustaron, sobretodo haber trabajado con el geoplano”. (AI02, 7º B, comentario escrito en el cuestionario “Satisfacción y Valoración del Aprendizaje Matemático en Internet”, noviembre 2005).

Los datos relativos a la relación entre los alumnos y el aula de clase indicaron que la dinámica que se generó entre las actividades propuesta por la unidad didáctica y los diferentes grupos participantes contribuyó a un clima de trabajo permanente manteniendo en todo momento a los grupos concentrados en sus propias actividades sin molestar a los otros, los grupos mostraron mucha curiosidad y motivación al involucrarse en las actividades propuestas, el docente contaba con más tiempo libre, la interacción entre el docente y los grupos de alumnos eran más





informales, más dinámicas y espontáneas, Internet permitió acceder a sitios remotos muy reales y que sin importar cuan lejos se encontraban fue posible contactarlos y establecer una interacción con ellos.

## Discusión y conclusiones

Como indicamos inicialmente el propósito principal de la presente investigación ha sido la elaboración y proposición de una unidad didáctica de Geometría para alumnos de Secundaria usando el método de WebQuest. Dentro de las conclusiones más importantes que sobresalen son que por sus características *el método de WebQuest es un sistema de enseñanza y aprendizaje completamente ajeno a la metodología tradicional*. Resultados muy específicos apoyan la afirmación de esta conclusión. En primer lugar, se observó que al aula de clase tradicional se le incluyó ordenadores conectadas en red y con conexión a Internet. Estos cambios permitieron extender el aula más allá de su espacio físico. En segundo lugar, se registró que el rol que jugaba el docente durante las sesiones de clases era de guía, de asesor, de orientador y en muchas ocasiones de facilitador y no el de expositor y centro de atención como se acostumbra normalmente. En tercer y último lugar, el ambiente de trabajo en el aula era de actividad permanente, en todo momento los grupos estaban concentrados en sus propias labores sin molestar a los otros favoreciendo la buena conducta y la disciplina dentro del aula de clase. Estos datos ratifican los obtenidos por otra investigación a propósito de uso de WebQuest como se expone en un trabajo titulado “*Estudio de caso: Uso de Webquest en educación secundaria*” de Blanco, De la fuente y Dimitriadis (2000) de la Universidad de Valladolid. El análisis de los resultados obtenidos concluye que los estudiantes sienten una predisposición al trabajo en grupo, el docente se convierte en un mediador y además aumenta el grado de cooperación y ayuda entre los estudiantes frente al aportado por el profesor.

Además, en relación a la construcción de conocimiento matemático, nuestros datos coinciden con un informe evaluativo publicado en un artículo llamado “*Internet en el aula: La metodología del WebQuest en el aula*” de Ortiz (2004) de la Universidad de Jaén (España). En el presente estudio se fundamenta en que un 76% de los alumnos consideraron que aprendieron lo suficiente o mucho con la aplicación de esta unidad didáctica. Para un 66% les pareció fácil comprender la información.

En relación al contenido curricular, se pudo observar que *los objetivos curriculares previstos para el contenido de “Áreas y Perímetros” para séptimo grado según el programa oficial vigente se cumplieron de manera satisfactoria*. Los docentes que validaron la unidad didáctica indicaron que el tratamiento del contenido es formativo e instrumental con actividades de procedimiento, de comprensión, de investigación y de descubrimiento que estimulan el desarrollo de las capacidades y habilidades conceptuales, procedimentales, razonamiento lógico así como las destrezas de observación, de planificación y organización.



*La actitud que mostraron los estudiantes hacia las matemáticas durante esta investigación fue positiva*, un 60% de los estudiantes se interesaron por el tema trabajado y un 70% se sintieron satisfechos con la experiencia vivida durante el desarrollo de la unidad didáctica. Los grupos de trabajo se mostraron con mucha curiosidad y muy motivados al involucrarse en las actividades propuestas. Esto apoya otros estudios realizados con ordenadores y Matemáticas (Galbraith y Haines, 1998, Gómez-Chacón y otros, 2001) en los que se ha señalado que las respuestas afectivas son esencialmente cognitivas (de creencia) basadas y determinadas por la experiencia; y en las que se pone de relieve dos dimensiones claves de la actitud hacia la matemática, que son la motivación y la confianza.

*La experiencia vivida por los estudiantes con en el medio tecnológico ha sido muy buena*. El 78% les pareció que el ordenador es una buena herramienta para el trabajo escolar, un 80% valoró a Internet de manera positiva como herramienta para trabajar las matemáticas y un 80% opinaron que los recursos multimedia, los gráficos e íconos contribuyeron con la claridad de la información trabajada en la unidad didáctica. Un 54% de los alumnos se motivaron con la presentación del contenido. En otros estudios realizados hemos constatado que algunos de ellos se destaca que las actitudes hacia la tecnología, cuando ésta se usa como herramienta para el aprendizaje, tienen una influencia mayor en el aprendizaje matemático que las actitudes hacia la Matemática (Gómez- Chacón y otros, 2001). Los resultados de estos estudios nos indican que las actitudes hacia la Matemática y hacia los ordenadores son diferentes, debido al efecto del contacto físico y contextual que el estudiante establece con el ordenador.

Desde la visión cooperativa del trabajo escolar la presente investigación confirma que *la metodología de WebQuest promueve y facilita la cooperación y colaboración entre los estudiantes*. Al valorar las ventajas del trabajo cooperativo se pudo apreciar que contribuyó con la adquisición y producción de conocimientos potenciando la capacidad de comunicación y razonamiento. Esto fue corroborado por la valoración que realizaron los estudiantes, un 70% de ellos consideraron que el trabajar en equipo les ayudó en el aprendizaje del contenido.

Y para concluir, queremos reseñar que la Webquest como estrategia de aprendizaje contribuyó en el proceso de construcción del conocimiento matemático geométrico de los alumnos y a su mejora de actitudes hacia la matemática, perfilándose como un instrumento válido.



## Bibliografía

- Adell, J. (2004): Internet en el aula: "Las WebQuest". Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa [Revista en línea], n° 17.  
[http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec17/adell\\_16.htm](http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec17/adell_16.htm). Consultado en (Octubre 2005).
- Area, M. (2005): "Las tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación". Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa, v. 11, n. 1.  
[http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1\\_1.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1_1.htm). Consultado en (Octubre 2006).
- Blanco S., De la fuente P., Dimitriadis Y. (2000): "Estudio de caso: Uso de Webquest en educación secundaria". Documento en línea.  
<http://www.pntic.mec.es/mem/ecomec/index.htm>. Consultado en (Julio 2006).
- Dodge, B. (2002): "WebQuests. A technique for Internet-based learning". Documento en línea. [http://www.WebQuest.sdsu.edu/about\\_WebQuests.html](http://www.WebQuest.sdsu.edu/about_WebQuests.html). Consultado en (Julio 2005).
- Dodge, B. (2002a): "Paladín del Aprendizaje Basado en Internet". Documento en línea. <http://www.eduteka.org>. Consultado en (Julio 2005).
- Dodge, B. (2002b): WebQuests: "A technique for Internet-based learning". Documento en línea. [http://www.WebQuest.sdsu.edu/about\\_WebQuests.html](http://www.WebQuest.sdsu.edu/about_WebQuests.html). Consultado en (Julio 2005).
- Fortuny, J.M. (2005) Algunos ejemplos de aprendizaje on-line en el pasado, ahora y en el futuro: aspectos sociales y educativos En Gómez-Chacón, I. M<sup>a</sup> Usos matemáticos de Internet. Ed. Subdirección General de Información y Publicaciones, Ministerio de Educación y Ciencia. Publicaciones del Instituto Superior de Formación del Profesorado.
- Galbraith, P. y Haines, C. (1998) Disentangling the nexus: attitudes to mathematics and technology in a computer learning environment, *Educational Studies in Mathematics*, 36 (3), 275-290
- Gavilán, P. (2004): Álgebra en secundaria: Trabajo cooperativo en matemáticas. Madrid: Narcea, S.A.
- Giménez, J. (1997): Evaluación en Matemáticas: Una integración de perspectivas. Editorial Síntesis, S.A. Madrid.
- Gómez-Chacón, I. M<sup>a</sup>. (2005): Educación Matemática e Internet: Nuevas culturas, nuevas alfabetizaciones. Trabajo no publicado.
- Gómez-Chacón, I. M<sup>a</sup>, Figueras, L., Marín, M. (2001): Matemáticas en la Red: Internet en el aula de Secundaria. Madrid: Narcea, S.A.
- Kent P., Hoyles C., Noss R. y Guile D. (2004) Techno-mathematical Literacies in the Workplace Activity <http://www.ioe.ac.uk/tlrp/technomaths>. Consultado en (Junio 2005).
- Lagrange, J.B., Artigue, M., Laborde, C., Trouche, T. (2003). Technology and Mathematics Education: A Multidimensional Study of the Evolution of Research and Innovation. In, A.J. Bishop, M.A. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick and



- F.K.S. Leung (Eds.) *Second International Handbook of Mathematics Education*, pp. 239-271. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Lamb, A. & Teclehaimanot, B. (2004): A Decade of WebQuests: A Retrospective. In M. Orey, J. McClendon, & R. M. Branch, (Eds.). *Educational media and technology yearbook* (Vol 30). Englewood, CO: Libraries Unlimited.
  - Lee, K. (1999): *WebQuests in the Middle School Curriculum: Promoting Technological Literacy in the Classroom*. Edit. Meridian.
  - Ortiz, A. (2004): "Internet en el aula: La metodología del WebQuest en el aula". Revista en línea Quaderns Digitals.  
[http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloU.visualiza&articulo\\_id=7478](http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloU.visualiza&articulo_id=7478). Consultado en (Junio 2005).
  - PETICSEN, (2002): *Plan Estratégico de Tecnologías de Información y Comunicación para el Sector Educativo Nacional 2002 – 2007*. Caracas: Ministerio de Educación y Deporte.

**León Castañeda Williams.** Licenciado en Matemáticas de la Universidad de Trent, Canadá. Especialista en Didáctica de las matemáticas. En la actualidad es profesor de matemáticas de la Universidad Monteávila y profesor de matemáticas del Colegio Los Arcos en Caracas.  
[wleonc@gmail.com](mailto:wleonc@gmail.com)

**Gómez-Chacón Inés M<sup>a</sup>.** Licenciada en Ciencias Matemáticas y Doctora en Educación Matemáticas. Profesora investigadora de la Facultad de Ciencias Matemáticas de la Universidad Complutense de Madrid. Su principal línea de investigación se centran en el estudio de la cognición y el afecto en Matemáticas, Nuevas tecnologías de la Información y Comunicación y Matemáticas; desarrollo profesional del profesorado y diseño y desarrollo del currículo.  
[igomezchacon@mat.ucm.es](mailto:igomezchacon@mat.ucm.es)